

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-035245

(43)Date of publication of application : 10.02.1998

(51)Int.Cl.

B60H 1/00

(21)Application number : 08-199220 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

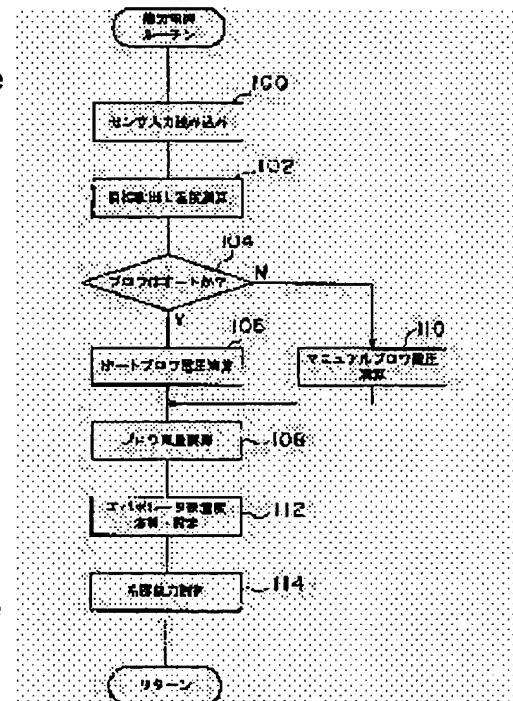
(22)Date of filing : 29.07.1996 (72)Inventor : EGAWA YUKIO

## (54) VEHICULAR AIR CONDITIONER

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To condition air in a vehicle with reduced power without impairing comfortableness therein due to a rise in humidity.

SOLUTION: After air-conditioning conditions are set, surrounding conditions are measured with an inside-temperature sensor and the like and a target blowoff temperature is calculated in steps 100 and 102 respectively. The blower fan is then ascertained whether in its automatic mode or not, and the voltage and the air quantity of the blower are calculated in steps 104 through 108. When the temperature at the rear stage of the evaporator is thereafter to be set, it is set to up to the maximum value determined depending on the air quantity of the blower in step 112. When the air quantity of the blower is larger, the maximum value of the rear-stage temperature of the evaporator is raised, to thereby operate the compressor with reduced power without increasing the humidity in the interior.



PAT-NO: JP410035245A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10035245 A  
TITLE: VEHICULAR AIR CONDITIONER  
PUBN-DATE: February 10, 1998

INVENTOR- INFORMATION:

NAME  
EGAWA, YUKIO

ASSIGNEE- INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP08199220

APPL-DATE: July 29, 1996

INT-CL (IPC): B60H001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To condition air in a vehicle with reduced power without impairing comfortableness therein due to a rise in humidity.

SOLUTION: After air-conditioning conditions are set, surrounding conditions are measured with an inside-temperature sensor and the like and a target blowoff temperature is calculated in steps 100 and 102 respectively. The blower fan is then ascertained whether in its automatic mode or not, and the voltage and the air quantity of the blower are calculated in steps 104 through 108. When the temperature at the rear stage of the evaporator is thereafter to

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To condition air in a vehicle with reduced power without impairing comfortableness therein due to a rise in humidity.

SOLUTION: After air-conditioning conditions are set, surrounding conditions are measured with an inside-temperature sensor and the like and a target blowoff temperature is calculated in steps 100 and 102 respectively. The blower fan is then ascertained whether in its automatic mode or not, and the voltage and the air quantity of the blower are calculated in steps 104 through 108. When the temperature at the rear stage of the evaporator is thereafter to be set, it is set to up to the maximum value determined depending on the air quantity of the blower in step 112. When the air quantity of the blower is larger, the maximum value of the rear-stage temperature of the evaporator is raised, to thereby operate the compressor with reduced power without increasing the humidity in the interior.

COPYRIGHT: (C)1998,JP

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-35245

(43)公開日 平成10年(1998)2月10日

(51)IntCl. <sup>6</sup> B 60 H 1/00	識別記号 101	庁内整理番号 F I B 60 H 1/00	技術表示箇所 101X 101G 101J 101Y
--	-------------	------------------------------	--

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全12頁)

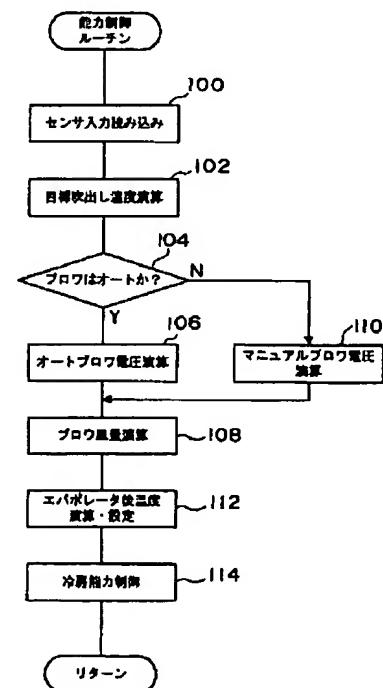
(21)出願番号 特願平8-199220	(71)出願人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日 平成8年(1996)7月29日	(72)発明者 江川 幸雄 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
	(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54)【発明の名称】 車両用空調装置

(57)【要約】

【課題】 溫度上昇による車室内の快適性を損なうことなく、省動力を達成できる空調を行う。

【解決手段】 空調条件が設定されると、車室温度センサ等によって環境条件を測定し、目標吹出し温度を演算する(ステップ100、102)。次にプロワファンがオートモードか否かを確認して、プロワ電圧及びプロワ風量を演算する(ステップ104~108)。この後、エバボレータ後温度を設定するときに、プロワ風量に応じて定めた上限値に応じて設定する(ステップ112)。これによって、プロワ風量が多いときに、エバボレータ後温度の上限値を上げることにより、車室内の温度を上昇させることなく、コンプレッサの省動力運転が可能となる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車室の内気ないし車外の外気をプロワによって導入し、コンプレッサとエバボレータを含んで形成された冷凍サイクルによって温調した空気を車室内へ吹出して空調する車両用空調装置であって、車室内及び車外の環境状態を検出する環境検出手段と、前記環境検出手段の検出結果に基づいて冷房負荷を決定する冷房負荷決定手段と、前記冷房負荷決定手段によって決定された冷房負荷に加えてプロワ風量ないしプロワ風量を決定するパラメータに基づいてエバボレータ後温度を設定するエバボレータ後温度設定手段と、前記エバボレータ後温度設定手段の設定に基づいてコンプレッサを制御する制御手段と、を含むことを特徴とする車両用空調装置。

【請求項2】 前記冷房負荷決定手段が、前記環境検出手段の検出結果に基づいて車室内へ吹出す吹出し温度を決定する吹出し温度決定手段を含み、前記冷房負荷を前記吹出し温度決定手段によって決定された吹出し温度とすることを特徴とする前記請求項1に記載の車両用空調装置。

【請求項3】 前記冷房負荷決定手段が、前記環境検出手段によって検出する外気温度に基づいて冷房負荷を決定することを特徴とする前記請求項1に記載の車両用空調装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車室の空調を行う車両用空調装置に係り、詳細にはコンプレッサの能力を調整することにより省動力及び空調効率の向上を図る車両用空調装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 車両の室の空気調和を図る車両用空調装置では、コンプレッサの能力を制御することにより、省動力を図るものがある。コンプレッサの能力の調整には、可変容量コンプレッサを用いる方法、コンプレッサの回転数を変える方法及びコンプレッサをオン/オフする温度を変える方法がある。

【0003】 例えば、可変容量コンプレッサを用いた空調装置では、コンプレッサ吸入圧を変化させることにより、冷媒のエバボレータ圧力を調整する。このエバボレータ圧力が調整されることで、エバボレータを通過した空気の温度（エバボレータ後温度）が調整される。

【0004】 このような車両用空調装置では、冷房負荷が小さくてすむ気象条件下では、可変容量コンプレッサの能力を低下させて、エバボレータ後温度を高くすることにより、車室内を設定温度するために、車室内へ吹出すときにヒータコア等による加熱を抑えることができ、これによって省動力が図られる。

【0005】 一方、エバボレータ後温度を高くすると、

風量が同じであれば除湿能力が低下する。このために、車室内を設定温度に維持できても、車室内の湿度が高くなり、車室内の快適性が損なわれてしまうことがある。

【0006】 このような車室内の湿度の上昇により快適性が損なわれるのを防止するために、エバボレータ後温度の上限を設定するようにしたものがいる。すなわち、図7に示されるように、冷房負荷の減少に応じてエバボレータ後温度を高くするが、冷房負荷が所定値より小さくときには、それ以上エバボレータ後温度を上げず、一定値（上限値）に制御する。

【0007】 このようにエバボレータ後温度の上限値を設定することにより、車室内へ吹出す空気の温度が高くなってしまうのを防止し、車室内の湿度が高くなることによって快適性が損なわれるのを防止している。

【0008】 ところで、エバボレータ後温度の上限値を低く設定すると、コンプレッサの能力が高くなり、コンプレッサ動力を増大させることになる。空調される車室内の快適性を考慮した場合、エバボレータ後温度を上げることは好ましくないが、省動力の面からはエバボレータ後温度を上げることが望ましい。

【0009】 一方、車両用空調装置では、気象条件等に応じて冷房能力等が制御されている。例えば、車両用空調装置には、気象条件等に応じて車室内へ吹出す風量を変化させるように制御しているものがある。除湿能力は、エバボレータ後温度が同じであれば、風量を多くすることにより増加することは知られており、これによって、エバボレータ後温度を上げても、風量が大きければ車室内の温度を同じに保つことができ、車室内の湿度の上昇による不快感を避けて、車室内の快適性を損なうことがないようにしながら、エバボレータ後温度を上げることによる省動力を図ることが可能となる。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記事実に鑑みてなされたものであり、種々の気象条件においても常に車室内の快適性を保ちながら省動力を図ることができる車両用空調装置を提案することを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明は、車室の内気ないし車外の外気をプロワによって導入し、コンプレッサとエバボレータを含んで形成された冷凍サイクルによって温調した空気を車室内へ吹出して空調する車両用空調装置であって、車室内及び車外の環境状態を検出する環境検出手段と、前記環境検出手段の検出結果に基づいて冷房負荷を決定する冷房負荷決定手段と、前記冷房負荷決定手段によって決定された冷房負荷に加えてプロワ風量ないしプロワ風量を決定するパラメータに基づいてエバボレータ後温度を設定するエバボレータ後温度設定手段と、前記エバボレータ後温度設定手段の設定に基づいてコンプレッサを制御する制御手段と、を含むことを特徴とする。

【0012】この発明によれば、エバボレータ後温度の設定を車外の温度や車室内の温度等の環境条件と、設定された運転モードや設定温度（目標とする車室内の温度）等の空調条件のみならず、プロワによって導入してエバボレータへ送る空気の風量に基づいてエバボレータ後温度を設定する。

【0013】エバボレータによる除湿能力は、導入される空気の温度に対してエバボレータ後温度が低いほど高くなり、また、導入される空気の風量が多い程高くな<sup>\*</sup>

$$X_a \cdot \gamma W = X_i \cdot \gamma W + Y$$

$$X_a = X_i + Y / \gamma W$$

$$\therefore X_i = X_a - Y / \gamma W$$

【0016】(1)式から(2)式が得られ、乗員の蒸気発生量Yが一定であれば、風量Wを増加させることにより、車室内の絶対湿度 $X_a$ を下げることができる。

【0017】また、(1)式から(3)式が得られ、風量Wが多い程、車室内温度 $X_a$ を同じにするためのエバボレータ後の空気の絶対温度 $X_i$ は高くなる。一方、エバボレータ後の空気の絶対温度 $X_i$ はエバボレータ後温度で決まり、エバボレータ後温度が高いほど高くなる。

【0018】これにより、エバボレータ後温度を上げたときに、風量Wを増加させれば、車室内の相対湿度を上昇させることができない。ここから、風量Wに応じて、エバボレータ後温度を上昇させれば、車室内の湿度（相対湿度）を上昇させることができなく、車室内の快適性を保ちながら、効率的でかつ省動力の運転が可能となる。

【0019】本発明は、前記冷房負荷決定手段が、前記環境検出手段の検出結果に基づいて車室内へ吹出す吹出し温度を決定する吹出し温度決定手段を含み、前記冷房負荷を前記吹出し温度決定手段によって決定された吹出し温度とすることを特徴とする。

【0020】また、本発明は、前記冷房負荷決定手段が、前記環境検出手段によって検出する外気温度に基づいて冷房負荷を決定することを特徴とする。

【0021】上記構成の本発明では、外気温度センサや日照センサ等の環境条件を検出する環境検出手段の検出結果に基づいて、冷房負荷決定手段が冷房負荷を決定する。この冷房負荷に基づいてエバボレータ後温度設定手段が設定したエバボレータ後温度に基づいて冷房能力を制御する。

【0022】冷房負荷が大きい領域では、エバボレータ後温度を低くして車室内を設定温度に保ち、冷房負荷が小さくなるにしたがって車室内を設定温度に保つためのエバボレータ後温度を高くするが、エバボレータ後温度を所定温度以上に上げると車室内の湿度が高くなつて不快となる。

\*る。

【0014】例えば、外気の導入あるいは内気循環で空調を行って、車室内の温度が平衡状態となったときには、車室内の絶対湿度 $X_a$ 、エバボレータ後空気の絶対温度 $X_i$ 、空気の比重 $\gamma$ 、風量W及び車室内の乗員の蒸気発生量Yから、(1)式が成立する。

【0015】

【数1】

.... (1)

.... (2)

.... (3)

※【0023】このために、冷房負荷が小さいときには、エバボレータ後温度を冷房負荷にかかわらず所定の上限値に保つように制御する。このエバボレータ後温度の上限値をプロワ風量に応じて換えて設定する。

【0024】このプロワ風量に応じて設定されたエバボレータ後温度の上限値は、プロワ風量が小さいときには低くなっているが、プロワ風量が大きいとエバボレータ後温度が同じでも除湿量が多くなるために、プロワ風量が大きいとにはプロワ風量の小さいときと比較してエバボレータ後温度の上限値を高く設定する。

【0025】これによって、冷房負荷が小さいときでも、プロワ風量が大きいときには、エバボレータ後温度を高くできるので、車室内の快適性を損なうことなく省動力を図ることができる。

30 【0026】なお、プロワ風量の代りにプロワ風量が決定されるバラメータであるプロワ電圧に基づいてエバボレータ後温度を決定してもよい。また、プロワ電圧（プロワ風量）が同じでも、外気導入モードか内気導入モードかによって風量が異なるので、さらに内気導入モードか内気導入モードかに応じてエバボレータ後温度の上限値を変てもよい。

【0027】冷房負荷は、冷房負荷そのものを演算あるいは車室内を設定温度にするための目標吹出し温度や外気温度等の種々のバラメータによって表したものでもよい。

40 【0028】コンプレッサとしては、可変容量コンプレッサまたは固定容量コンプレッサのいずれの適用も可能である。可変容量コンプレッサを適用したときは、エバボレータ後温度が所定の温度となるようにコンプレッサの吸込圧を制御する制御手段を適用することができる。

【0029】また、固定容量コンプレッサを適用したときは、エバボレータ後温度に応じて所定の温度でコンプレッサをオン／オフ制御する制御手段を適用することができる。すなわち、目標となるエバボレータ後温度Tに対して $T + \Delta$ でコンプレッサをオフし、 $T - \Delta$ でコン

※50 プレッサをオフする制御手段を適用することができる。

レッサをオンするようにエバボレータ後温度を測定しながらコンプレッサをオン／オフ制御して、目標とするエバボレータ後温度丁度に保つ制御手段を適用することができる。

【0030】さらに、モータ等の可変回転数の駆動手段によって駆動される固定容量コンプレッサを用いるときには、コンプレッサの回転数を制御する制御手段を適用することができる。具体的には、エバボレータ後温度を検出しながら、この検出結果をフィードバックしてコンプレッサ回転数を調整制御することにより、エバボレータ後温度を所定の温度に保つように制御する制御手段を適用することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】図1には、本実施の形態に適用した車両用空調装置（以下「エアコン10」と言う）を示している。このエアコン10は、可変容量コンプレッサ（以下「コンプレッサ12」と言う）、コンデンサ14、エキスパンションバルブ16及びエバボレータ18を含む冷媒の循環路によって冷凍サイクルが構成されている。

【0032】エバボレータ18は、圧縮されて液化している冷媒が気化することにより、このエバボレータ18を通過する空気（以下「エバボレータ後の空気」と言う）を冷却する。このとき、エバボレータ18では、通過する空気中の水分を結露させることにより、エバボレータ後の空気の除湿を行う。

【0033】エバボレータ18の上流側に設けられているエキスパンションバルブ16は、液化している冷媒を急激に減圧することにより、霧状にしてエバボレータ18へ供給するようになっており、これによって、エバボレータ18での冷媒の気化効率を向上させている。

【0034】コンプレッサ12は、従来公知の一般的構成の可変容量コンプレッサを用いることができる。可変容量コンプレッサとしては、例えば車両のエンジンの駆動力が伝達されて回転するドライブシャフトに傾斜した状態でワップルプレートを設け、ドライブシャフトと一緒にワップルプレートが回転することにより、このワップルプレートに連結されているピストンがシリンダ内を往復動して、冷媒を圧縮して吐出する。このワップルプレートを用いた可変容量コンプレッサでは、ドライブシャフトに対するワップルプレートの傾斜角が変更されるか又はワップルプレートがドライブシャフトの軸線に沿って平行移動されるかによってピストンのストロークが変えられる。これにより、可変容量コンプレッサでは、シリンダの容量が変えられて能力（吐出量、吸入圧）が変えられる。

【0035】このようなピストンのストロークの変更は、コントロールバルブに設けられているソレノイド20の通電電流を調整することにより行われる。すなわち、可変容量コンプレッサでは、コントロールバルブに

設けているソレノイド20の通電電流をコントロールして設定圧を制御することにより、吸入圧が調整される。

【0036】なお、コンプレッサ12として用いる可変容量コンプレッサとしては、ワップルプレート式に限らず、吸入した冷媒の一部を吸入側へ戻すバイパス式や、ピストンの往復移動時間を変更する变速方式等の種々の構成を適用でき、エアコン10としては、可変容量コンプレッサの冷媒の吸入圧を調整するためのソレノイド等の種々のアクチュエータの動作をコントロールして、冷房能力を制御するものであれば良い。また、固定容量のコンプレッサでは、オン／オフの温度を変えたり、回転数を制御してもよい。

【0037】エアコン10の冷凍サイクルでは、コンプレッサ12の吸入圧に応じて、冷媒のエバボレータ圧が定まる。このエバボレータ圧によってエバボレータ18を通過した空気の温度（以下「エバボレータ後温度」と言う）が定まる。すなわち、目標とするエバボレータ後温度に応じて、ソレノイド20の通電電流を決め、ソレノイド20を制御することで、目標のエバボレータ後温度となるエバボレータ圧にことができる。

【0038】エアコン10のエバボレータ18は、空調ダクト22の内部に設けられている。この空調ダクト22は、両端が開口しており、一方の開口端には、空気取入口24、26が形成されている。また他方の開口端には、車室内へ向けて開口された複数の空気吹出口28（本実施の形態では一例として28A、28B、28Cを図示）が形成されている。

【0039】空気取入口24は車外と連通しており、空調ダクト22内に外気を導入可能となっており、また、空気取入口26は、車室内と連通しており車室内の空気（内気を空調ダクト22内に導入可能となっている。

【0040】空調ダクト22内には、エバボレータ18と空気取入口24、26との間にプロワファン30が設けられている。また、空気取入口24、26の近傍には、切替えダンバ32が設けられている。切替えダンバ32は、サーボモータ34等のアクチュエータの作動によって、空気取入口24、26の開閉を行うようになっており、プロワファン30は、プロワモータ36の駆動によって回転して、空気取入口24ないし空気取入口26から空調ダクト22内に吸引した空気をエバボレータ18へ向けて送出する。このとき、切替えダンバ32による空気取入口24、26の開閉状態に応じて、空調ダクト22内に外気ないし内気が導入されるようになっている。すなわち、切替えダンバ32が空気取入口24を閉止した状態では、内気が空調ダクト22内に導入され、切替えダンバ32が空気取入口26を閉止した状態では、外気が空調ダクト22内に導入される。また、切替えダンバ32の回動位置に応じた比率で外気と内気が空調ダクト22内へ導入される。

【0041】エバボレータ18の下流側には、エアミッ

クスダンバ38及びヒータコア40が設けられている。エアミックスダンバ38は、サーボモータ42の駆動によって回動して、ヒータコア40を通過する空気とこれをバイパスする空気の量を調節する。ヒータコア40は、エアミックスダンバ38によって案内された空気を加熱する。

【0042】エバボレータ後の空気は、一部がヒータコア40によって加熱されると、非加熱状態の空気と混合された後、空気吹出し口28へ向けて送出される。エアコン10では、エアミックスダンバ38をコントロールしてヒータコア40により加熱される空気の量を調節することにより、空気吹出し口28から車室内へ向けて吹出す空気の温度を調節している。

【0043】空気吹出し口28の近傍には、複数のモード切替えダンバ44が設けられており、これらのモード切替えダンバ44によって、空気吹出し口28A、28B、28Cを開閉することにより、所望の位置から車室内へ温調した空気を吹出すことができるようになっている。なお、このモード切替えダンバ44の作動は、エアコン10が設定された運転モードに応じてサーボモータ46を駆動して行うものであってもよいが、乗員がマニュアル操作によって機械的に空気吹出し口28の開閉操作ができるものであっても良い。

【0044】エアコン10は、マイクロコンピュータを備えた空調制御回路50が設けられている。この空調制御回路50に、前記したプロワモータ36が、コントローラ52を介して接続され、切替えダンバ32、エアミックスダンバ38及びモード切替えダンバ44を操作するサーボモータ34、42、46と共に、前記したコンプレッサ12の吸入圧をコントロールするソレノイド20がそれぞれ接続されている。また、この空調制御回路50には、室内の空調温度の設定と共に、マニュアルモードかオートモードか及び温調した空気を吹出す空気吹出し口28の設定等の運転条件を設定するための操作パネル54が接続されている。エアコン10では、この操作パネル54の操作によって乗員が設定した運転条件に基づいて動作するようになっている。

【0045】また、エアコン10には、エバボレータ後温度を検出するエバボレータ後温度センサ56と共に、環境条件を検出する環境条件検出手段として、車外の外気温度を検出する外気温度センサ58、車室内の温度を検出する車室温度センサ60及び日射センサ62が設けられており、これらが空調制御回路50にそれぞれ接続されている。

【0046】空調制御回路50は、操作パネル54で設定された運転条件に基づいて、プロワファン30、切替えダンバ32、エアミックスダンバ38及びモード切替えダンバ44を動作及び操作して車室内の空気調和を図る。このとき、空調制御回路50は、設定温度、車室内の温度、車外の温度及び日射状態に応じて空気吹出し口

28から車室内へ吹出す空気の目標吹出し温度及び風量を設定し、設定した風量が得られるようにプロワモータ36の駆動電圧を定めて、プロワファン30を回転駆動させる。なお、目標吹出し温度及び風量の設定は、一般に用いられている車両用空調装置と同一であり、本実施の形態では詳細な説明を省略する。

【0047】ところで、エアコン10の空調制御回路50では、目標吹出し温度を設定すると、これに基づいてエバボレータ後温度を設定し、設定したエバボレータ後温度が得られるようにコンプレッサ12の吸入圧を設定するためのソレノイド20への通電電流を決定して、コンプレッサ12をコントロールする。

【0048】エバボレータ後温度の設定は、車室内の温度が上昇して不快となることがなくかつ、コンプレッサ12の動力を抑える値に設定される。このとき、空調制御回路50は、プロワファン30の風量をパラメータとして含む演算式又はマップを用いて、エバボレータ後温度を設定する。

【0049】これによって、図2(A)に示される目標吹出し温度に対するエバボレータ後温度となるようにしている。すなわち、エアコン10の空調制御回路50は、プロワファン30からエバボレータ18へ送出する風量が多いときには、風量が少ないときに比べてエバボレータ後温度の上限が高くなるようにしている。

【0050】空調制御回路50では、エバボレータ後温度を決定すると、このエバボレータ後温度が得られるエバボレータ圧とするためのコンプレッサ12の吸入圧を設定し、コンプレッサ12がこの吸入圧となるためのソレノイド20への通電電流を決定して、コンプレッサ12の吸入圧制御用のコントロールバルブを制御する。

【0051】なお、日射センサ62は、フォトダイオード等によって車外の明るさを検出するものであり、空調制御回路50は、日射センサ62によって検出した車外の明るさから、車室内の温度に影響を及ぼす日射量を判定して、この判定結果に基づいて、車室内へ吹出す目標温度、風量の補正等を行う。

【0052】また、図2(B)及び図2(C)に示されるように、エバボレータ後温度は、目標吹出し温度とプロワ風量のみならず、冷房負荷とプロワ風量または外気温度とプロワ風量に基づいて設定してもよい。

【0053】図2(B)には、プロワ風量をパラメータとした冷房負荷に対するエバボレータ後温度の特性図を示しており、冷房負荷が小さいときには、プロワ風量に応じて上限値が変化するようにエバボレータ後温度を設定する方法を用いることができる。

【0054】図2(C)には、プロワ風量をパラメータとした外気温度に対するエバボレータ後温度の特性図を示しており、外気温度が低いときには、プロワ風量に応じてエバボレータ後温度の上限値を変化させて設定する方法を用いることができる。エバボレータ後温度の設定

は、図2(A)乃至図2(C)のいずれに基づいて行ってよい。

【0055】次に、本実施の形態に適用したエアコン10の作用を説明する。エアコン10は、操作パネル54の操作によって空調条件が設定されると、車室内が設定された空調条件(例えば設定温度)となるように目標吹出し温度を設定し、演算した目標吹出し温度で温調した空気を空気吹出し口28から車室内へ吹出す。このとき、エバボレータ後温度は、図2(A)乃至図2(C)のいずれかに基づいて設定され、その後、エアミックスダンバ38を制御して吹出す。これにより、エアコン10では、コンプレッサ12の能力を抑え、省動力及び効率的な空調を図るようにしている。

【0056】以下、図3に示すフローチャートを参照し\*

$$T_{AO} = K_1 T_{set} - K_2 T_r - K_3 T_f - K_4 ST + C \quad \dots (4)$$

(但し、 $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$ 、 $K_4$ 及びCは定数)

【0059】次のステップ104では、プロワファン30の動作がオートモードかマニュアルモードかを判定している。ここで運転条件としてオートモードで設定されているときには、このステップで肯定判定されて、ステップ106へ移行する。

【0060】ステップ106及びステップ108では、環境状態に応じたプロワモータ36の駆動電圧の演算を行なう。

【0061】プロワファン30を駆動するプロワモータ36に印加される駆動電圧(以下「プロワ電圧」という)Vは、例えば目標吹出し温度 $T_{AO}$ に応じて変化する関数で表される。図4には、エアコン10で設定されて※30

$$V = f_1 (T_{AO})$$

$$W = f_2 (V) \quad \dots (6)$$

【0064】一方、風量がマニュアルモードで選択されているときには、ステップ104で否定判定され、ステップ110へ移行する。ステップ110及びこれに続くステップ108では、乗員のスイッチ等の操作指令を読み込むことでプロワ電圧Vが求められ、プロワ電圧Vからプロワ風量Wを演算する。

【0065】プロワ電圧Vが求められると、空調制御回路50は、このプロワ電圧Vをプロワモータ36に印加してプロワファン30を駆動する。

【0066】次のステップ112では、エバボレータ後温度 $T_{EO}$ を演算して求める。このエバボレータ後温度 $T_{EO}$ を求める場合、図2(A)乃至図2(C)のいずれを適用してもよいが、図2(A)を例にとると、エバボレータ後温度 $T_{EO}$ は、目標吹出し温度 $T_{AO}$ に応じて変化するように設定されており、目標吹出し温度 $T_{AO}$ の関数として求められる。このとき、エアコン10の空調制御回路50

\*ながら説明する。このフローチャートは、操作パネル54によって空調条件が設定され、エアコン10の作動が開始されると実行され、最初のステップ100では、外気温度センサ58、車室温度センサ60及び日射センサ62等によって環境条件の測定を行い、測定結果を読み込む。また、車室内の設定温度を読み取る。

【0057】ステップ102では、測定した環境条件と設定された設定温度から目標吹出し温度 $T_{AO}$ を演算して設定する。この目標吹出し温度 $T_{AO}$ は、設定温度

10  $T_{set}$ 、外気温度 $T_0$ 、車室の温度 $T_r$ 及び日射量 $ST$ から、一般に(4)式によって求めることができる。

【0058】

【数2】

※いる目標吹出し温度 $T_{AO}$ に対するプロワモータ36のプロワ電圧Vの特性曲線を示しており、プロワモータ36のプロワ電圧Vが低い領域では、日射量 $ST$ をパラメータとして加えるようになっている。すなわち、プロワモータ36のプロワ電圧Vは、日射量 $ST$ をパラメータとした目標吹出し温度 $T_{AO}$ の関数として演算して求めることができる。

【0062】また、プロワ風量Wは、プロワモータ36のプロワ電圧Vに応じて変化するものであり、プロワ電圧Vから演算によって求めることができる。

【0063】

【数3】

... (6)

★路50では、エバボレータ後温度 $T_{EO}$ の上限値を、プロワ風量Wをパラメータとして変化させている。すなわち、プロワ風量Wが少ないときには、エバボレータ後温度 $T_{EO}$ の上限値を下げるが、プロワ風量Wが増加するのに応じて、エバボレータ後温度 $T_{EO}$ の上限値を上げるようしている。

【0067】このようにして、エバボレータ後温度 $T_{EO}$ を演算して決定すると、次のステップ114では、決定したエバボレータ後温度 $T_{EO}$ が得られるようにコンプレッサ12を制御して車室内の空気調和を行う。

【0068】車室内の絶対湿度 $X_R$ は、車室内の乗員の蒸気発生量Y、空気の比重 $\gamma$ 、プロワ風量W及びエバボレータ後の空気の絶対湿度 $X_i$ から(2)式によって表される。

【0069】

【数4】

$$\frac{1}{X_R} = X_i + Y / \gamma W$$

$$\dots (2)$$

【0070】したがって、プロワ風量Wを多くすることにより、車室内の絶対湿度X<sub>R</sub>が下がることになり、プロワ風量Wの増加に合わせてエバボレータ後の空気の絶対湿度X<sub>i</sub>を上昇させても、車室内の絶対湿度X<sub>R</sub>を上昇させないですむことになる。エバボレータ後の空気の絶対湿度X<sub>i</sub>を上げることは、エバボレータ後温度T<sub>E0</sub>を高くすることであり、これによってコンプレッサ12の能力を抑えることができる。

【0071】すなわち、プロワ風量Wに合わせてエバボレータ後温度T<sub>E0</sub>を設定することにより、車室内の絶対湿度X<sub>R</sub>、言い換れば車室内の相対湿度を上昇させずに、コンプレッサ12の省動力運転が可能となる。

【第2の実施の形態】次に、本発明の第2の実施の形態を図5のフローチャートを参照しながら説明する。なお、第2の実施の基本的構成は、前記した第1の実施の形態と同一であり、同一の部品には同一の符号を付与し\*

$$V = f_1 (T_{A0})$$

\*でその説明を省略する。

【0072】第2の実施の形態では、外気導入モードと内気導入モードで同じプロワモータ36の駆動電圧Vに対して風量が異なるので、プロワ風量Wを外気と内気でプロワ電圧Vに対して異なる演算式で求めて、精度のよい制御を行うものである(図6参照)。

10 【0073】すなわち、(7)式に示すように、プロワ電圧Vは目標吹出し温度T<sub>A0</sub>の関数として求めることができ、前記した(5)式から外気の場合のプロワ風量W(W<sub>a</sub>)と内気の場合のプロワ風量W(W<sub>b</sub>)がそれぞれ(8)式及び(9)式で示される。外気と内気の両方を導入する場合には、予めその時のプロワ風量Wとプロワ電圧Vの関係を求めておけばよい。

【0074】

【数5】

(7)

$$W = W_a = f_3 (V)$$

(8)

$$W = W_b = f_4 (V)$$

(9)

【0075】これにより、外気、内気導入かかわらず正確なプロワ風量Wを求めることができ、精度良く目標吹出し温度T<sub>A0</sub>とプロワ風量Wからエバボレータ後温度を決定できる。

【0076】外気導入モードか内気導入モードかは、気象条件に応じて予めプログラムされて制御回路50に記憶されている。また、乗員のスイッチ操作によってマニュアル操作で外気導入モードか内気導入モードかを選択できる。制御回路50は、スイッチの操作状態または気象条件から外気導入モードか内気導入モードかを判定して、サーボモータ34を制御する。

【0077】図5に示すフローチャートでは、運転条件が設定されると、最初のステップ100で環境条件を測定して読み込み、次のステップ102で目標吹出し温度T<sub>A0</sub>を演算して設定する。この後、ステップ104で、プロワファン30による風量設定がオートモードかマニュアルモードかの判定を行い、オートモードに設定されているときには、ステップ104で肯定判定されてステップ106へ移行し、プロワ電圧Vの演算を行う。また、マニュアルモードに設定されているときには、ステップ104で否定判定されて、ステップ110へ移行し、乗員が操作したスイッチの状態からプロワ電圧Vを求める。

【0078】このようにしてプロワ電圧Vを求めるとき、

※次のステップ120では、外気導入モードか否かの確認をおこなう。なお、外気導入モードか否かの判定は、既に述べているので省略する。

30 【0079】外気導入モードか否かの判定結果に応じて、ステップ122、124では、それぞれプロワ風量Wをプロワ電圧Vに基づいて演算する(図6参照)。また、ステップ112では、目標吹出し温度T<sub>A0</sub>とプロワ風量Wに基づいて、エバボレータ後温度T<sub>E0</sub>を演算する。

【0080】この後、ステップ114では、演算したエバボレータ後温度T<sub>E0</sub>に基づいて、コンプレッサ12の能力制御を行う。コンプレッサ12の能力制御は、可変容量コンプレッサでは容量制御を行い、固定容量のコンプレッサでは、コンプレッサのオン/オフ制御またはモータ等によるコンプレッサの回転数を変えるなどの方法を用いる。

40 【0081】また、エバボレータ後温度T<sub>E0</sub>を決定する要因として、目標吹出し温度T<sub>A0</sub>とプロワ風量Wの他に、冷房負荷を表すものと吹出し風量を決定する種々のパラメータを用いることができる。例えば、冷房負荷とプロワ風量Wを決定するパラメータであるプロワモータ36のプロワ電圧Vからエバボレータ後温度T<sub>E0</sub>を決定しても良く、このとき、外気、内気に分けてプロワ電圧Vを用いてエバボレータ後温度T<sub>E0</sub>を決定しても良い。

13

【0082】なお、第2の実施の形態は、外気導入モードか、内気導入モードかの判定結果に基づいてプロワ風量を演算したが、外気導入量及び内気導入量の比率に基づいてプロワ風量を演算してもよい。

【0083】以上説明した第1及び第2の実施の形態は、本発明の一例を示すものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、可変容量コンプレッサを用い、可変コンプレッサの吐出圧等の能力を変更することにより、可変容量コンプレッサを省動力で作動させて、空気調和を行う一般的な車両用空調装置に適用することがで、エバボレータ後温度の上限値を設定して、設置した上限値に応じて可変容量コンプレッサを制御するものであれば良い。

【0084】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明は、エバボレータ後温度を設定するときに、風量に応じてエバボレータ後温度の上限値を変更する。これにより、除湿能力を低下させることなく、コンプレッサ能力を制御して、省動力及び効率的な空気調和が可能となる優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に車両用空調装置として適用したエアコンの概略構成を示す要部ブロック図である。

【図2】(A)は、プロワ風量をパラメータとしたエアコンの目標吹出し温度に対するエバボレータ後温度の相関関係を示す特性曲線、(B)はプロワ風量をパラメータとした冷房負荷に対するエバボレータ後温度の相関関係を示す特性図である。

10

係を示す特性図、(C)はプロワ風量をパラメータとした外気温度に対するエバボレータ後温度の相関関係を示す特性図である。

【図3】第1の実施の形態に係るエアコンの制御の一例を示すフローチャートである。

【図4】エアコンの目標吹出し温度に対するプロワ風量を示す特性曲線である。

【図5】第2の実施の形態に係るエアコンの制御の一例を示すフローチャートである。

【図6】エアコンのプロワ電圧に対するプロワ風量を示す特性曲線である。

【図7】従来の冷房負荷に対するエバボレータ後温度の相関関係を示す特性図である。

【符号の説明】

10 10 エアコン(車両用空調装置)

12 12 コンプレッサ

18 18 エバボレータ

24、26 24、26 空気取入口

30 30 プロワファン

20 32 32 切替えダンパ

34 34 サーボモータ

36 36 プロワモータ

50 50 空調制御回路(冷房負荷決定手段、エバボレータ後温度設定手段、制御手段)

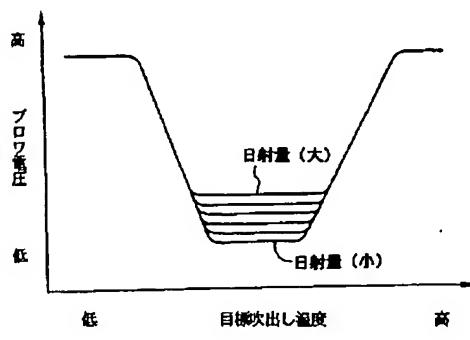
56 56 エバボレータ後温度センサ

58 58 外気温度センサ(環境検出手段)

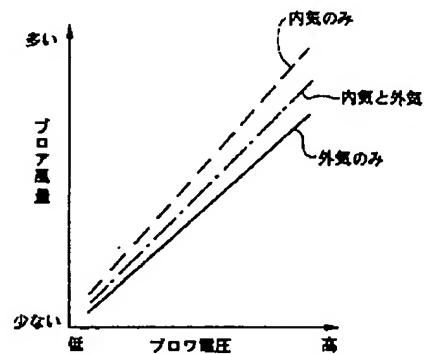
60 60 車室温度センサ(環境検出手段)

62 62 日射センサ(環境検出手段)

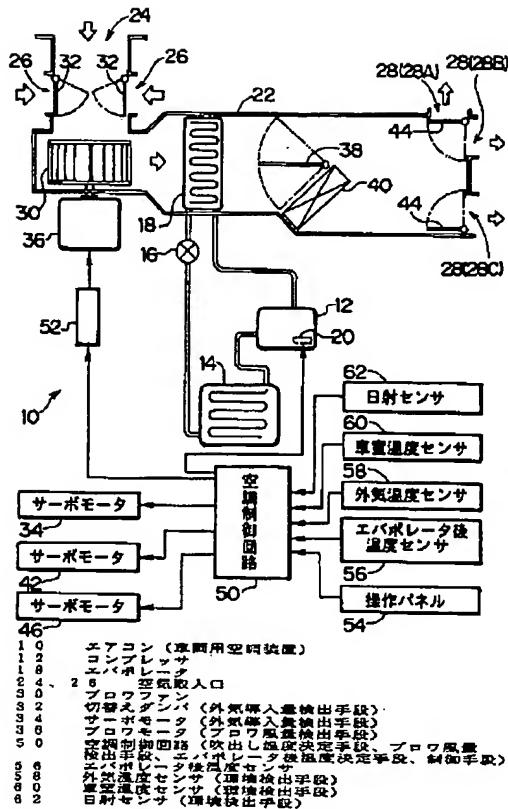
【図4】



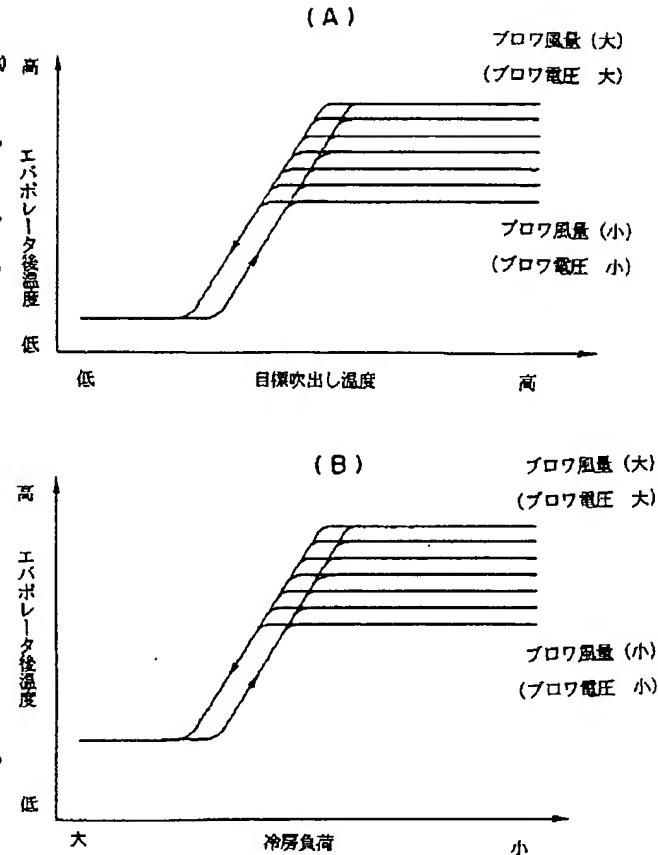
【図6】



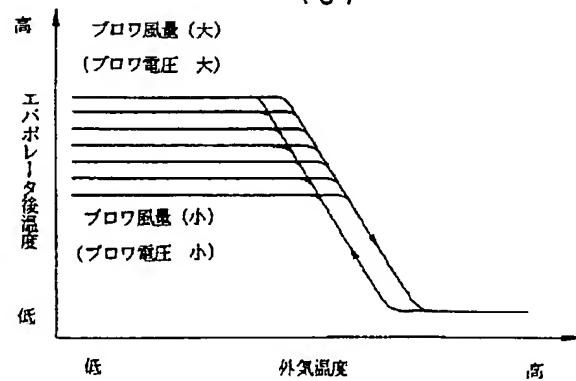
【図1】



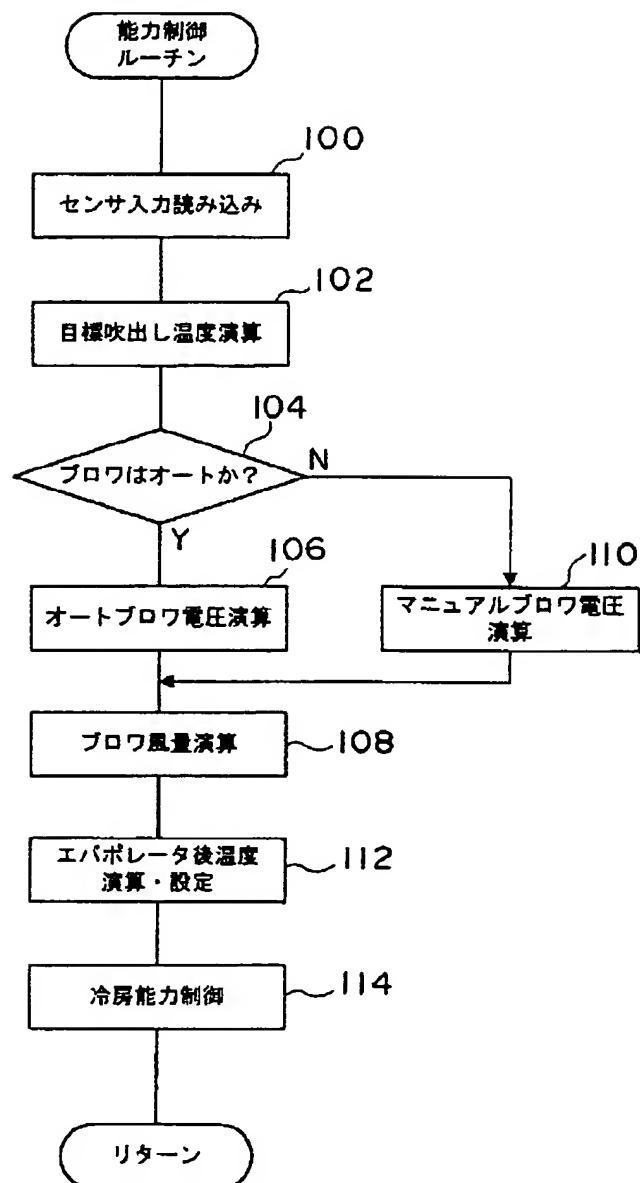
〔図2〕



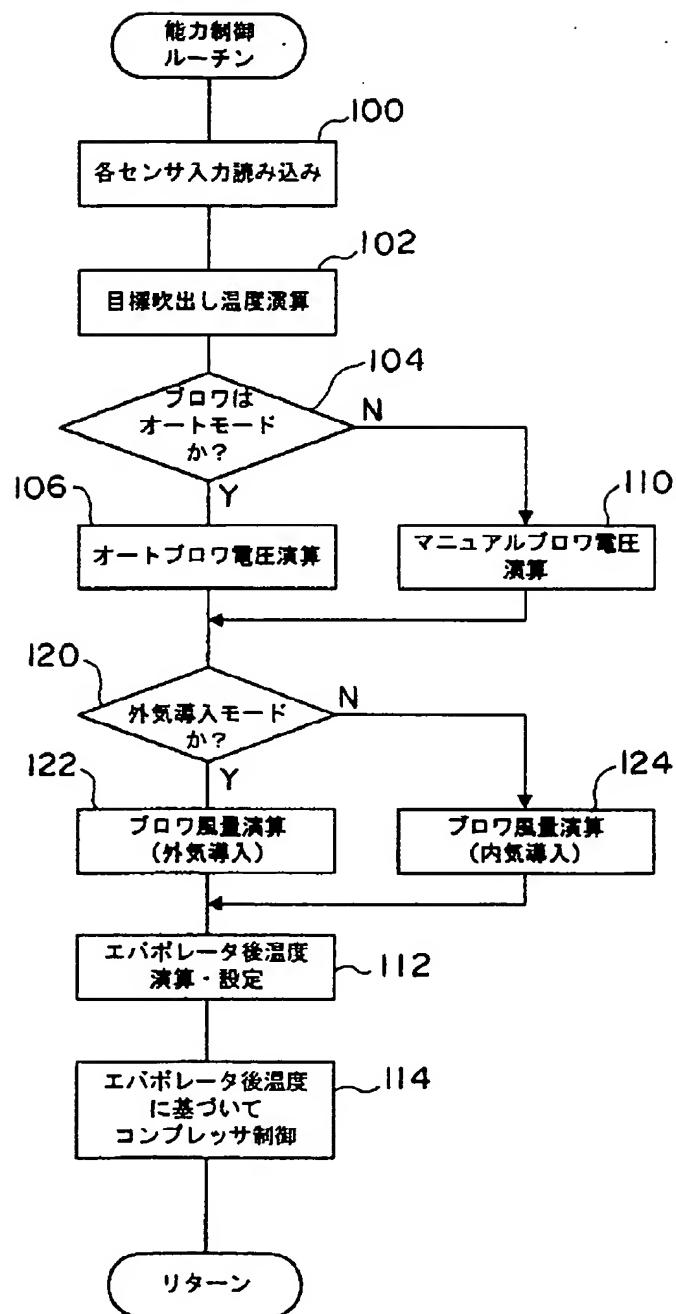
(C)



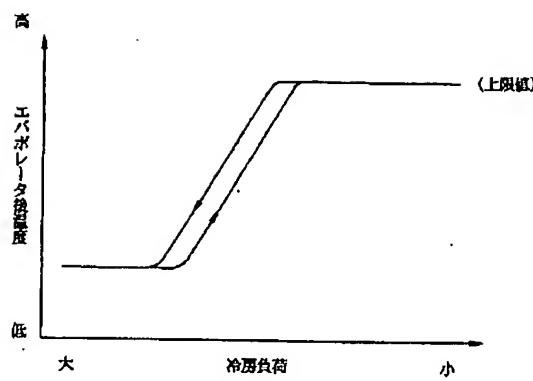
【図3】



【図5】



【図7】



## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the air conditioner for cars which performs air conditioning of the vehicle interior of a room, and relates to the air conditioner for cars which aims at improvement in saving power and air conditioning effectiveness by adjusting the capacity of a compressor to a detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the air conditioner for cars which plans indoor air conditioning of a car, there are some which plan saving power by controlling the capacity of a compressor. There is a method of changing the temperature which turns on / turns off the approach of using a variable-capacity compressor, the method of changing the rotational frequency of a compressor, and a compressor in adjustment of the capacity of a compressor.

[0003] For example, in the air conditioner using a variable-capacity compressor, the evaporator pressure of a refrigerant is adjusted by changing a compressor inlet pressure. By this evaporator pressure being adjusted, the temperature (after [ an evaporator ] temperature) of the air which passed the evaporator is adjusted.

[0004] In such an air conditioner for cars, under the weather condition in which a cooling load is small and lives, in order to make the vehicle interior of a room into laying temperature by reducing the capacity of a variable-capacity compressor and making after [ an evaporator ] temperature high, when blowing off to the vehicle interior of a room, heating with a heater core etc. can be suppressed, and saving power is planned by this.

[0005] On the other hand, if after [ an evaporator ] temperature is made high, and air capacity is the same, dehumidification capacity will decline. For this reason, even if the vehicle interior of a room is maintainable to laying temperature, the humidity of the vehicle interior of a room becomes high, and the amenity of the vehicle interior of a room may be spoiled.

[0006] In order to prevent that the amenity is spoiled by lifting of such humidity of the vehicle interior of a room, there are some which set up the upper limit of after [ an evaporator ] temperature. That is, although after [ an evaporator ] temperature is made high according to reduction in a cooling load as shown in drawing 7, sometimes, a cooling load does not raise after [ an evaporator ] temperature any more smaller than a predetermined value, but controls to constant value (upper limit).

[0007] Thus, by setting up the upper limit of after [ an evaporator ] temperature, it prevented that the humidity of the air which blows off to the vehicle interior of a room became high, and when the humidity of the vehicle interior of a room becomes high, it has prevented that the amenity is spoiled.

[0008] By the way, when the upper limit of after [ an evaporator ] temperature is set up low, the capacity of a compressor becomes high and compressor power is made to increase. Although it is not desirable to raise after [ an evaporator ] temperature when the amenity of the vehicle interior of a room air-conditioned is taken into consideration, it is desirable to raise after [ an evaporator ] temperature from the field of saving power.

[0009] On the other hand, according to the weather condition etc., cooling capacity etc. is controlled by the air conditioner for cars. For example, there are some which are being controlled to change the air capacity which blows off to the vehicle interior of a room according to a weather condition etc. in the air conditioner for cars. Increasing by making [ many ] air capacity, if dehumidification capacity has the same after [ an evaporator ] temperature is known. By this It becomes possible to plan saving power by raising after [ an evaporator ] temperature, being able to keep the same the humidity of the vehicle interior of a room, avoiding the displeasure by lifting of the humidity of the vehicle interior of a room, and making it not spoil the amenity of the vehicle interior of a room, even if it raises after [ an evaporator ] temperature, if air capacity is large.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is made in view of the above-mentioned data, and it aims at proposing the air conditioner for cars which can plan saving power, always maintaining the amenity of the vehicle interior of a room also in various weather conditions.

[0011]

[Means for Solving the Problem] This invention is bashful thru/or the air conditioner for cars which introduces the open air outside a vehicle by the blower, and blows off and air-conditions the air which carried out temperature control to the vehicle interior of a room by the refrigerating cycle formed including the compressor and the evaporator of a vehicle room. An environmental detection means to detect the environment condition outside the vehicle interior of a room and a vehicle, and a cooling-load decision means to determine a cooling load based on the detection result of said environmental detection means, An after [ an evaporator ] temperature setting-out means to set up after [ an evaporator ] temperature based on the parameter which determines blower air capacity thru/or blower air capacity in addition to the cooling load determined by said cooling-load decision means, It is characterized by including the control means which controls a compressor based on setting out of said after [ an evaporator ] temperature setting-out means.

[0012] According to this invention After [ an evaporator ] temperature is set up based on the air capacity of the air which introduces setting out of after [ an evaporator ] temperature not only by environmental conditions, such as temperature outside a vehicle, and temperature of the vehicle interior of a room, and air conditioning conditions, such as set-up operation mode and laying temperature (target temperature of the vehicle interior of a room), but by the blower, and sends it to an evaporator.

[0013] dehumidification capacity by the evaporator, so that after [ an evaporator ] temperature is low to the temperature of the air introduced -- high -- becoming -- moreover It becomes so high that there is much air capacity of the air introduced.

[0014] for example, it air-conditions by installation or bashful circulation of the open air a vehicle -- the interior of a room -- humidity -- an equilibrium state -- having become -- the time -- \*\*\*\* -- a vehicle -- the interior of a room -- absolute humidity --  $XR$  -- an evaporator -- after -- air -- absolute humidity --  $Xi$  -- air -- specific weight -- gamma -- air capacity --  $W$  -- and -- a vehicle -- the interior of a room -- crew -- a steam -- an yield --  $Y$  -- from -- ( -- one -- ) -- a formula -- being materialized .

[0015]

[Equation 1]

$$X_R \cdot \gamma W = X_i \cdot \gamma W + Y \quad \dots (1)$$

$$X_R = X_i + Y / \gamma W \quad \dots (2)$$

$$\therefore X_i = X_R - Y / \gamma W \quad \dots (3)$$

[0016] (1) (2) types are obtained from a formula, and if crew's steamy yield  $Y$  is fixed, air capacity  $W$  will be made to increase, Absolute humidity  $XR$  of the vehicle interior of a room It can lower.

[0017] Moreover, it is the vehicle indoor humidity  $XR$ , so that (3) types are obtained from (1) type and there is much air capacity  $W$ . Absolute humidity  $Xi$  of the air after the evaporator for making it the same

is made highly. On the other hand, the absolute humidity  $X_i$  of the air after an evaporator is decided by after [ an evaporator ] temperature, and becomes so high that after [ an evaporator ] temperature is high. [0018] Thereby, When after [ an evaporator ] temperature is raised If air capacity  $W$  is made to increase Relative humidity of the vehicle interior of a room is not raised., From here, it responds to air capacity  $W$ , If after [ an evaporator ] temperature is raised, while not raising humidity (relative humidity) of the vehicle interior of a room and maintaining the amenity of the vehicle interior of a room Operation of saving power is attained efficiently.,

[0019] This invention is characterized by the thing for which said blow-off temperature decision means determined said cooling load and which it blows off and are made into temperature including a blow-off temperature decision means to determine the blow-off temperature from which said cooling-load decision means blows off to the vehicle interior of a room based on the detection result of said environmental detection means.

[0020] Moreover, this invention is characterized by said cooling-load decision means determining a cooling load based on the OAT detected with said environmental detection means.

[0021] In this invention of the above-mentioned configuration, a cooling-load decision means determines a cooling load based on the detection result of an environmental detection means to detect the environmental condition of an OAT sensor, a sunshine sensor, etc. Cooling capacity is controlled based on the after [ an evaporator ] temperature which the after [ an evaporator ] temperature setting-out means set up based on this cooling load.

[0022] In the field where a cooling load is large, although after [ an evaporator ] temperature for maintaining the vehicle interior of a room at laying temperature is made high, if after [ an evaporator ] temperature is raised beyond predetermined temperature, the humidity of the vehicle interior of a room will become high, and will become unpleasant, as after [ an evaporator ] temperature is made low, the vehicle interior of a room is maintained at laying temperature and a cooling load becomes small.

[0023] For this reason, when a cooling load is small, it controls to maintain after [ an evaporator ] temperature at a predetermined upper limit irrespective of a cooling load. The upper limit of after [ this evaporator ] temperature is changed and set up according to blower air capacity.

[0024] since it is low when the upper limit of the after [ an evaporator ] temperature set up according to this blower air capacity has small blower air capacity, but the amount of dehumidification increases even when after [ an evaporator ] temperature is the same, when blower air capacity is large, if blower air capacity is large -- being alike -- as compared with the small time of blower air capacity, the upper limit of after [ an evaporator ] temperature is set up highly.

[0025] By this, since after [ an evaporator ] temperature can be made high when a cooling load is small, and blower air capacity is large, saving power can be planned, without spoiling the amenity of the vehicle interior of a room.

[0026] In addition, after [ an evaporator ] temperature may be determined based on the blower electrical potential difference which is the parameter with which blower air capacity is determined instead of blower air capacity. moreover, since air capacity changes with open air installation mode or bashful installation modes even when a blower electrical potential difference (blower air capacity) is the same, according to bashful installation mode or bashful installation mode, the upper limit of after [ an evaporator ] temperature may be changed further.

[0027] What expressed the cooling load itself with various parameters, such as target blow-off temperature for making an operation or the vehicle interior of a room into laying temperature and an OAT, is sufficient as a cooling load.

[0028] As a compressor, any [ of a variable-capacity compressor or a fixed displacement compressor ] application is possible. When a variable-capacity compressor is applied, the control means which controls the inlet pressure of a compressor so that after [ an evaporator ] temperature turns into predetermined temperature can be applied.

[0029] Moreover, when a fixed displacement compressor is applied, the control means which carries out ON/OFF control of the compressor at predetermined temperature according to after [ an evaporator ] temperature can be applied. that is, a compressor can be turned off by  $T+\Delta$  to the after [ an

evaporator ] temperature T used as a target, ON/OFF control of the compressor can be carried out, measuring after [ an evaporator ] temperature so that a compressor may be turned on by T-delta, and the control means boiled and maintained at the target after [ an evaporator ] temperature T can be applied.

[0030] Furthermore, when using the fixed displacement compressor driven by the driving means of adjustable rotational frequencies, such as a motor, the control means which controls the rotational frequency of a compressor can be applied. Specifically, the control means controlled to maintain after [ an evaporator ] temperature at predetermined temperature is applicable by feeding back this detection result and carrying out adjustment control of the compressor engine speed, detecting after [ an evaporator ] temperature.

[0031]

[Embodiment of the Invention] The air conditioner for cars (henceforth "an air-conditioner 10") applied to the gestalt of this operation is shown in drawing 1. The refrigerating cycle is constituted by the circuit of the refrigerant with which this air-conditioner 10 contains a variable-capacity compressor (henceforth "a compressor 12"), a capacitor 14, Expansion valve 16, and an evaporator 18.

[0032] An evaporator 18 cools the air (henceforth "the air after an evaporator") which passes this evaporator 18, when the refrigerant which it was compressed and has been liquefied evaporates. At this time, air after an evaporator is dehumidified by the evaporator 18 by making the moisture in the air to pass dew.

[0033] By decompressing a liquefied refrigerant rapidly, Expansion valve 16 prepared in the upstream of an evaporator 18 is made into the shape of a fog, is supplied to an evaporator 18, and is raising the evaporation effectiveness of the refrigerant in an evaporator 18 by this.

[0034] The variable-capacity compressor of a well-known general configuration can be conventionally used for a compressor 12. When a WABBURU plate is prepared in the condition of having inclined in the drive shaft which the driving force of the engine of a car is transmitted, for example, and is rotated as a variable-capacity compressor and a WABBURU plate rotates by the drive shaft and one, the piston connected with this WABBURU plate reciprocates the inside of a cylinder, and compresses and carries out the regurgitation of the refrigerant. By the variable-capacity compressor using this WABBURU plate, the stroke of a piston is changed by whether the tilt angle of the WABBURU plate to a drive shaft is changed, or the parallel displacement of the WABBURU plate is carried out along with the axis of a drive shaft. Thereby, by the variable-capacity compressor, the capacity of a cylinder is changed and capacity (discharge quantity, inlet pressure) is changed.

[0035] A change of such a stroke of a piston is made by adjusting the energization current of a solenoid 20 prepared in the control valve. That is, an inlet pressure is adjusted by controlling the energization current of a solenoid 20 prepared in the control valve, and controlling a set pressure by the variable-capacity compressor.

[0036] In addition, various configurations, such as bypass system which returns not only a WABBURU plate type but some inhaled refrigerants to an inlet side as a variable-capacity compressor used as a compressor 12, and a gear change method which changes the both-way transit time of a piston, can be applied, and actuation of various actuators, such as a solenoid for adjusting the inlet pressure of the refrigerant of a variable-capacity compressor, is controlled as an air-conditioner 10. What is necessary is just to control cooling capacity. Moreover, ON / off temperature may be changed or a rotational frequency may be controlled by the compressor of fixed capacity.

[0037] In the refrigerating cycle of an air-conditioner 10, evaporator \*\* of a refrigerant becomes settled according to the inlet pressure of a compressor 12. The temperature (henceforth "after [ an evaporator ] temperature") of the air which passed the evaporator 18 by this evaporator \*\* becomes settled. That is, according to target after [ an evaporator ] temperature, the energization current of a solenoid 20 can be decided and it can be made evaporator \*\* used as target after [ an evaporator ] temperature by controlling a solenoid 20.

[0038] The evaporator 18 of an air-conditioner 10 is formed in the interior of the air conditioning duct 22. Ends are carrying out opening of this air conditioning duct 22, and air-intakes 24 and 26 are formed in one opening edge. Moreover, two or more air exit cones 28 (with the gestalt of this operation, 28A,

and 28B and 28C are illustrated as an example) by which opening was carried out towards the vehicle interior of a room are formed in the opening edge of another side.

[0039] It is open for free passage the outside of a vehicle, and installation of the open air is attained in the air conditioning duct 22, and it is open for free passage with an air-intake 26 and the vehicle interior of a room, and an air-intake 24 is the air (inner mind can be introduced in the air conditioning duct 22.) of the vehicle interior of a room.

[0040] In the air conditioning duct 22, the blower fan 30 is formed between an evaporator 18 and air-intakes 24 and 26. Moreover, the change damper 32 is formed an air-intake 24 and near 26. Change damper 32, Actuation of the actuator of servo motor 34 grade performs an air-intake 24 and closing motion of 26, and the blower fan 30 rotates by actuation of the blower motor 36, The air which drew in in the air conditioning duct 22 is turned and sent out to an evaporator 18 from an air-intake 24 thru/or an air-intake 26. At this time, the open air thru/or inner mind are introduced in the air conditioning duct 22 according to the air-intake 24 by the change damper 32, and the switching condition of 26. That is, after the change damper 32 has stopped the air-intake 24, inner mind is introduced in the air conditioning duct 22, and after the change damper 32 has stopped the air-intake 26, the open air is introduced in the air conditioning duct 22. Moreover, the open air and inner mind are introduced into the air conditioning duct 22 by the ratio according to the rotation location of the change damper 32.

[0041] The air mix damper 38 and the heater core 40 are formed in the downstream of an evaporator 18. The air mix damper 38 rotates by actuation of a servo motor 42, and the amount of the air which passes the heater core 40, and the air which bypasses this is adjusted. The heater core 40 heats the air guided by the air mix damper 38.

[0042] If a part is heated with the heater core 40, the air after an evaporator will be sent out towards the air exit cone 28, after being mixed with the air in the condition of not heating. By the air-conditioner 10, the temperature of the air which blows off towards the air exit-cone 28 empty-vehicle interior of a room is adjusted by adjusting the amount of the air which controls the air mix damper 38 and is heated with the heater core 40.

[0043] Two or more mode change dampers 44 are formed near the air exit cone 28, and the air exit cones 28A, 28B, and 28C are opened and closed with these mode change dampers 44, The air which carried out temperature control to the desired location empty vehicle interior of a room can be blown off now. In addition, Although actuation of this mode change damper 44 is performed by driving a servo motor 46 according to the operation mode to which the air-conditioner 10 was set, crew does switching operation of the air exit cone 28 mechanically by manual actuation.

[0044] The air conditioning control circuit 50 where the air-conditioner 10 was equipped with the microcomputer is formed. The blower motor 36 described above to this air conditioning control circuit 50 It connects through a controller 52 and the solenoid 20 which controls the inlet pressure of the compressor 12 described above with the servo motors 34, 42, and 46 which operate the change damper 32, the air mix damper 38, and the mode change damper 44 is connected, respectively. Moreover, the control panel 54 for setting service conditions, such as manual mode, auto mode, and setting out of the air exit cone 28 which blows off the air which reached and carried out temperature control, with setting out of indoor air conditioning temperature to this air conditioning control circuit 50 is connected. By the air-conditioner 10, it operates based on the service condition which crew set up by actuation of this control panel 54.

[0045] Moreover, it is in an air-conditioner 10, With the after [ an evaporator ] temperature sensor 56 which detects after [ an evaporator ] temperature, the sensor 60 and the sun sensor 62 are formed as an environmental condition detection means to detect an environmental condition, whenever [ OAT sensor / which detects the OAT outside a vehicle / 58, and vehicle room temperature / which detects the temperature of the vehicle interior of a room ], and these are connected to the air conditioning control circuit 50, respectively.

[0046] The air conditioning control circuit 50 is based on the service condition set up with the control panel 54, operates and operates the blower fan 30, the change damper 32, the air mix damper 38, and the mode change damper 44, and plans air conditioning of the vehicle interior of a room. At this time, the

driver voltage of the blower motor 36 is set that the air conditioning control circuit 50 sets up the target blow-off temperature and air capacity of air which blow off according to laying temperature, the temperature of the vehicle interior of a room, the temperature outside a vehicle, and a solar radiation condition to the air exit-cone 28 empty-vehicle interior of a room, and the set-up air capacity is obtained, Revolution actuation of the blower fan 30 is carried out. In addition, setting out of target blow-off temperature and air capacity, It is the same as that of the air conditioner for cars generally used, and detailed explanation is omitted with the gestalt of this operation.

[0047] By the way, in the air conditioning control circuit 50 of an air-conditioner 10, if target blow-off temperature is set up, the energization current to the solenoid 20 for setting up the inlet pressure of a compressor 12 will be determined so that the after [ an evaporator ] temperature which set up and set up after [ an evaporator ] temperature based on this may be acquired, and a compressor 12 will be controlled.

[0048] Setting out of after [ an evaporator ] temperature is set as the value which the humidity of the vehicle interior of a room rises, and does not become unpleasant, and stops the power of a compressor 12. At this time, the air conditioning control circuit 50 sets up after [ an evaporator ] temperature using the operation expression or the map which contains the blower fan's 30 air capacity as a parameter.

[0049] He is trying to become the after [ an evaporator ] temperature over the target blow-off temperature shown to drawing 2 (A) by this. That is, when the air conditioning control circuit 50 of an air-conditioner 10 has much air capacity sent out to an evaporator 18 from the blower fan 30, he is trying for the upper limit of after [ an evaporator ] temperature to become high compared with the time with little air capacity.

[0050] If after [ an evaporator ] temperature is determined, the inlet pressure of the compressor 12 for considering as evaporator \*\* from which after [ this evaporator ] temperature is acquired will be set up, the energization current to the solenoid 20 for a compressor 12 to serve as this inlet pressure will be determined, and the control valve for inlet-pressure control of a compressor 12 will be controlled by the air conditioning control circuit 50.

[0051] In addition, a sun sensor 62 detects the brightness outside a vehicle with a photodiode etc., and the air conditioning control circuit 50 judges the intensity of radiation which affects the temperature of the vehicle interior of a room from the brightness outside the vehicle detected by the sun sensor 62, and it performs amendment of the target temperature which blows off to the vehicle interior of a room, and air capacity etc. based on this judgment result.

[0052] Moreover, as shown in drawing 2 (B) and drawing 2 (C), after [ an evaporator ] temperature may be set up based on target blow-off temperature, not only blower air capacity but a cooling load, blower air capacity, or an OAT and blower air capacity.

[0053] Property drawing of after [ an evaporator ] temperature to the cooling load which made blower air capacity the parameter is shown, and when a cooling load is small, the approach of setting up after [ an evaporator ] temperature so that a upper limit may change according to blower air capacity can be used for drawing 2 (B).

[0054] Property drawing of after [ an evaporator ] temperature to the OAT which made blower air capacity the parameter is shown, and when an OAT is low, the approach of changing the upper limit of after [ an evaporator ] temperature according to blower air capacity, and setting up can be used for drawing 2 (C). Setting out of after [ an evaporator ] temperature may be performed based on any of drawing 2 (A) thru/or drawing 2 (C).

[0055] Next, an operation of the air-conditioner 10 applied to the gestalt of this operation is explained. An air-conditioner 10 will blow off the air which set up target blow-off temperature and carried out temperature control at the calculated target blow-off temperature so that it might become the air conditioning conditions (for example, laying temperature) to which the vehicle interior of a room was set to the air exit-cone 28 empty-vehicle interior of a room, if air conditioning conditions are set up by actuation of a control panel 54. At this time, after [ an evaporator ] temperature is set up based on either drawing 2 (A) thru/or drawing 2 (C), after that, controls the air mix damper 38 and blows off. He suppresses the capacity of a compressor 12 and is trying to aim at saving power and efficient air

conditioning by the air-conditioner 10 by this.

[0056] It explains referring to the flow chart shown in drawing 3 hereafter. This flow chart will be performed, if air conditioning conditions are set up and actuation of an air-conditioner 10 is started with a control panel 54, at the first step 100, whenever [ OAT sensor 58 and vehicle room temperature ], by the sensor 60 and sun sensor 62 grade, measures an environmental condition and reads a measurement result. Moreover, the laying temperature of the vehicle interior of a room is read.

[0057] At step 102, the target blow-off temperature TAO is calculated and set up from the measured environmental condition and the set-up laying temperature. Generally this target blow-off temperature TAO can be calculated by (4) types from laying temperature Tset, OAT T0, the temperature Tr of the vehicle interior of a room, and intensity of radiation ST.

[0058]

[Equation 2]

$$T_{ao} = K_1 T_{set} - K_2 T_0 - K_3 Tr - K_4 ST + C \quad \dots (4)$$

(但し、  $K_1$  、  $K_2$  、  $K_3$  、  $K_4$  及び  $C$  は定数)

[0059] At the following step 104, actuation of the blower fan 30 has judged auto mode or manual mode. When being set up in auto mode as a service condition here, an affirmation judging is carried out at this step, and it shifts to step 106.

[0060] At step 106 and step 108, driver voltage of the blower motor 36 according to an environment condition is calculated.

[0061] The driver voltage (henceforth a "blower electrical potential difference") V impressed to the blower motor 36 which drives the blower fan 30 is expressed with the function which changes according to the target blow-off temperature TAO. The characteristic curve of the blower electrical potential difference V of the blower motor 36 to the target blow-off temperature TAO set up by the air-conditioner 10 is shown in drawing 4, and the blower electrical potential difference V of the blower motor 36 applies intensity of radiation ST to it as a parameter in a low field. That is, intensity of radiation ST can be calculated as a function of the target blow-off temperature TAO made into the parameter, and the blower electrical potential difference V of the blower motor 36 can calculate it.

[0062] Moreover, the blower air capacity W can change according to the blower electrical potential difference V of the blower motor 36, and can be calculated by the operation from the blower electrical potential difference V.

[0063]

[Equation 3]

$$V = f_1 (T_{ao}) \quad \dots (5)$$

$$W = f_2 (V) \quad \dots (6)$$

[0064] On the other hand, when air capacity is chosen in manual mode, a negative judging is carried out at step 104, and it shifts to step 110. At step 108 following step 110 and this, the blower electrical potential difference V is called for by reading operator command, such as crew's switch, and the blower air capacity W is calculated from the blower electrical potential difference V.

[0065] If the blower electrical potential difference V is called for, the air conditioning control circuit 50 will impress this blower electrical potential difference V to the blower motor 36, and will drive the blower fan 30.

[0066] The after [ an evaporator ] temperature TEO is calculated and searched for at the following step 112. If drawing 2 (A) is taken for an example although any of drawing 2 (A) thru/or drawing 2 (C) may be applied when searching for the after [ this evaporator ] temperature TEO, the after [ an evaporator ] temperature TEO will be set up so that it may change according to the target blow-off temperature TAO, and will be searched for as a function of the target blow-off temperature TAO. At this time, the upper

limit of the after [ an evaporator ] temperature TEO is changing the blower air capacity W as a parameter in the air conditioning control circuit 50 of an air-conditioner 10. That is, although the blower air capacity W lowers the upper limit of the after [ an evaporator ] temperature TEO when few, he is trying to raise the upper limit of the after [ an evaporator ] temperature TEO according to the blower air capacity W increasing.

[0067] Thus, at the following step 114, if the after [ an evaporator ] temperature TEO is calculated and determined, a compressor 12 will be controlled and air conditioning of the vehicle interior of a room will be performed so that the determined after [ an evaporator ] temperature TEO may be acquired.

[0068] absolute humidity XR of the vehicle interior of a room a vehicle -- the interior of a room -- crew -- a steam -- an yield -- Y -- air -- specific weight -- gamma -- a blower -- air capacity -- W -- and -- an evaporator -- the back -- air -- absolute humidity -- Xi -- from -- ( -- two -- ) -- a formula -- expressing -- having .

[0069]

[Equation 4]

$$X_R = X_i + Y / \gamma W \quad \dots (2)$$

[0070] Therefore, it is the absolute humidity XR of the vehicle interior of a room by making [ many ] blower air capacity W. Even if it will fall and raises the absolute humidity Xi of the air after an evaporator according to the increment in the blower air capacity W, it is the absolute humidity XR of the vehicle interior of a room. It is not necessary to make it go up. Raising the absolute humidity Xi of the air after an evaporator is making after [ an evaporator ] temperature TEO high, and it can suppress the capacity of a compressor 12 by this.

[0071] That is, in other words, power-saving operation of a compressor 12 is attained by setting up the after [ an evaporator ] temperature TEO according to the blower air capacity W, without [ the absolute humidity XR of the vehicle interior of a room, and ] raising the relative humidity of the vehicle interior of a room.

[Gestalt of the 2nd operation] Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained, referring to the flow chart of drawing 5 . In addition, the 2nd fundamental configuration of operation is the same as that of the above mentioned gestalt of the 1st operation, gives the same sign to the same components and omits the explanation.

[0072] With the gestalt of the 2nd operation, since air capacity differs to the driver voltage V of the same blower motor 36 in open air installation mode and bashful installation mode, the blower air capacity W is calculated with operation expression which is as bashful as the open air and is different to the blower electrical potential difference V, and accurate control is performed (refer to drawing 6 ).

[0073] That is, as shown in (7) types, it can ask for the blower electrical potential difference v as a function of the target blow-off temperature TAO, and the blower air capacity W in the case of the open air (Wa) and the blower air capacity W in the case of being bashful (Wb) are shown by (8) types and (9) types from the above mentioned (5) types, respectively. What is necessary is just to ask for the blower air capacity W at that time, and the relation of the blower electrical potential difference V beforehand, in introducing the open air and bashful both.

[0074]

[Equation 5]

$$V = f_1 (T_{AO}) \quad (7)$$

$$W = W_a = f_3 (V) \quad (8)$$

$$W = W_b = f_4 (V) \quad (9)$$

[0075] By this, it cannot change in the open air and bashful installation, but the exact blower air capacity W can be calculated, and after [ an evaporator ] temperature can be determined with a sufficient precision from the target blow-off temperature TAO and the blower air capacity W.

[0076] Open air installation mode or bashful installation mode is beforehand programmed according to a weather condition, and is memorized in the control circuit 50. Moreover, open air installation mode or bashful installation mode can be chosen by manual actuation by switch actuation of crew. A control circuit 50 judges open air installation mode or bashful installation mode from the actuation condition or weather condition of a switch, and controls a servo motor 34.

[0077] In the flow chart shown in drawing 5, if a service condition is set up, an environmental condition will be measured and read at the first step 100, and the target blow-off temperature TAO will be calculated and set up at the following step 102. Then, when air-capacity setting out by the blower fan 30 performs the judgment in auto mode or manual mode and is set as auto mode at step 104, an affirmation judging is carried out at step 104, it shifts to step 106, and the blower electrical potential difference V is calculated. Moreover, when set as manual mode, a negative judging is carried out at step 104, and it shifts to step 110, and asks for the blower electrical potential difference V from the condition of the switch which crew operated.

[0078] Thus, if it asks for the blower electrical potential difference V, at the following step 120, it will check that it is open air installation mode. In addition, since it has already stated, the judgment of being open air installation mode is omitted.

[0079] According to the judgment result of being open air installation mode, the blower air capacity W is calculated at steps 122 and 124 based on the blower electrical potential difference V, respectively (refer to drawing 6 ). Moreover, at step 112, the after [ an evaporator ] temperature TEO is calculated based on the target blow-off temperature TAO and the blower air capacity W.

[0080] Then, at step 114, capacity control of a compressor 12 is performed based on the calculated after [ an evaporator ] temperature TEO. Capacity control of a compressor 12 performs capacity control by the variable-capacity compressor, and approaches, such as changing the rotational frequency of the compressor by ON / off control of a compressor, or the motor, are used by the compressor of fixed capacity.

[0081] Moreover, the various parameters which blow off as a factor which determines the after [ an evaporator ] temperature TEO with the thing showing the cooling load other than the target blow-off temperature TAO and the blower air capacity W, and determine air capacity can be used. For example, the after [ an evaporator ] temperature TEO may be determined from the blower electrical potential difference V of the blower motor 36 which is the parameter which determines a cooling load and the blower air capacity W, at this time, it may divide into the open air and inside mind, and the after [ an evaporator ] temperature TEO may be determined using the blower electrical potential difference V.

[0082] In addition, although the gestalt of the 2nd operation calculated blower air capacity based on the judgment result in open air installation mode and bashful installation mode, it may calculate blower air capacity based on the ratio of the amount of open air installation, and the amount of bashful installation.

[0083] The gestalt of the 1st explained above and the 2nd operation does not show an example of this invention, and does not limit this invention. using a variable-capacity compressor, by changing capacity, such as a discharge pressure of an adjustable compressor, a variable-capacity compressor is operated by saving power, it comes out to apply to the common air conditioner for cars which performs air conditioning, and this invention should just control a variable-capacity compressor according to the upper limit which set up and installed the upper limit of after [ an evaporator ] temperature.

[0084]

[Effect of the Invention] As explained above, this invention changes the upper limit of after [ an evaporator ] temperature according to air capacity, when setting up after [ an evaporator ] temperature. Thereby, without reducing dehumidification capacity, compressor capacity is controlled and the outstanding effectiveness saving power and whose efficient air conditioning become possible is acquired.

---

[Translation done.]